

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(9)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 225 401  
A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85202049.4

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: B01D 29/30, B01D 29/38

(22) Anmeldetag: 11.12.85

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 86  
(2) EPÜ.

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.06.87 Patentblatt 87/25

(64) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: GEA Energiesystemtechnik GmbH  
& Co.  
Südstrasse 48  
D-4690 Herne 2(DE)

(72) Erfinder: Borchert, Werner, Dipl.-Ing.  
Stammsberg 17  
D-4330 Mülheim(DE)

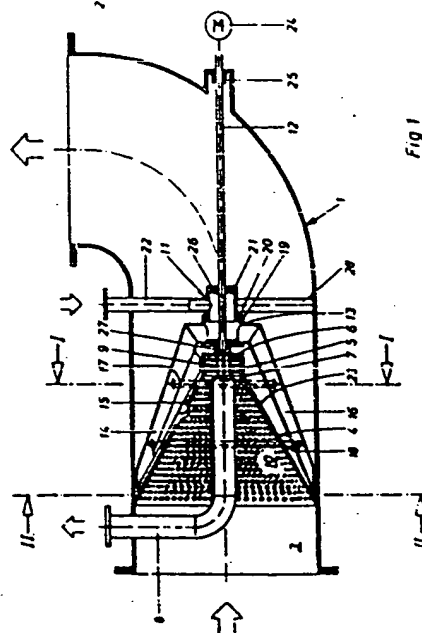
(74) Vertreter: Ackmann, Günther, Dr.-Ing.  
Claubergstrasse 24 Postfach 10 09 22  
D-4100 Duisburg 1(DE)

(54) Vorrichtung zum Abscheiden fester Schmutzteilechen aus Kühlwasser für Kraftwerke u. dgl.

(57) Zum Abscheiden fester Schmutzteilechen aus Kühlwasser für Kraftwerke u. dgl. ist eine Vorrichtung vorgesehen, welche aus einem rohrförmigen Gehäuse (1), an dessen Innenwand (3) ein trichterförmiges, mit einer Spitze in Strömungsrichtung weisendes Fangsieb (4) befestigt ist, einer Druckwasserspüleinrichtung (11) mit einem rotationssymmetrisch über der Abströmfläche (23) des Fangsiebes (4) verdrehbaren Spülarms (14), der mit wenigstens einem gegen die Abströmfläche (23) gerichteten Düsen Schlitz (15) versehen ist, sowie einem in die Fangkammer (10) des Fangsiebes (4) ragenden Absaugrohr (8) besteht.

Um ein Verkleben der sich drehenden Teile durch grobe Schmutzteilechen auszuschließen, erfolgt die Reinigung des Fangsiebes (4) nur durch eine Spülung auf der Abströmseite, wobei an der Spitze des Fangsiebes (4) ein mit einem geschlossenen Boden (6) versehener zylindrförmiger Topf (5) angeordnet ist, in den das Ansaugende (9) des Absaugrohrs (8) ragt. Zum Einleiten des Spülwassers in den Spülarms (14) ist dessen inneres Einlaufende an einem an der Drehwelle (12) der Druckwasserspüleinrichtung (11) befestigten Napf (13) befestigt, dessen Rand (19) gegen ein ringförmiges

Gleitlager (20) einer ortsfesten, mit der Spülwasserleitung (22) verbundenen Verteilerkammer (21) dicht anliegt.



EP 0 225 401 A1

# Vorrichtung zum Abscheiden fester Schmutzteile aus Kühlwasser für Kraftwerke u. dgl.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden fester Schmutzteile aus Kühlwasser für Kraftwerke u. dgl., welche aus einem rohrförmigen Gehäuse, an dessen Innenwandung ein trichterförmiges, mit einer Spitze in Strömungsrichtung weisendes Fangsieb befestigt ist, einer Druckwasserspüleinrichtung mit einem rotationssymmetrisch über der Abströmfläche des Fangsiebes verdrehbaren Spülarm, der mit wenigstens einem gegen die Abströmfläche gerichteten Düsen-schlitz versehen ist, sowie einem in die Fangkammer des Fangsiebes ragenden Absaugrohr besteht.

Zur Kühlung von Wärmetauschern in Dampfkraftwerken oder anderen Kraftwerkeinrichtungen werden große Mengen an Kühlwasser benötigt, das zur Vermeidung von Beschädigungen und Verstopfungen der Anlageteile von festen Schmutzteilen, beispielsweise Holzstücke, Kunststoffteile, Blätter, Grashalme, Muscheln u. dgl. gereinigt werden muß. Während grobe Schmutzteile dieser Art durch vorgeschaltete Rechen zurückgehalten werden finden zum Abscheiden feinerer Schmutzteile Vorrichtungen mit einem Fangsieb Verwendung, bei denen die abgefangenen Schmutzteile auf der Anströmseite des Fangsiebes abgesaugt werden. Zur Ablösung und Entfernung von Schmutzteilen, die sich am Fangsieb, insbesondere in dessen Perforation fest gesetzt haben und dieses verstopfen, ist aus der US-PS 2 275 958 für ein zylinderförmiges Fangsieb und aus dem DE-GM 83 37 300.4 für ein trichterförmiges Fangsieb ein Saugarm bekannt, der drehend und mit einem Saugschlitz dicht über die Anströmfläche des Fangsiebes geführt wird. Diese Ausführungen haben jedoch den Nachteil, daß der über die Anströmfläche des Fangsiebes drehend geführte Saugarm häufig durch abgefangene größere Schmutzteile, z. B. Holzstückchen, Muscheln o. dgl. festklemmt und allein oder zusammen mit dem Fangsieb zerstört wird. Dieser erhebliche Nachteil besteht auch bei einer auf dem Markt bekannt gewordenen Vorrichtung, bei der zusätzlich zu dem auf der Anströmseite drehend geführten Saugarm auf der Abströmseite dem Saugarm gegenüberliegend ein Spülarm mitgedreht wird, durch dessen Düsen-schlitz Druckwasser gegen die Abströmseite des Fangsiebes gespritzt wird, um die Perforation des Fangsiebes zu reinigen. Eine solche Ausführung mit einem auf der Anströmseite drehend geführten Saugarm und einem auf der Abströmseite geführten Spülarm ist außerdem sehr aufwendig.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art derart auszubilden, daß ein Festklemmen der Absaugeinrichtung auf der Anströmseite des Fangsiebes vermieden wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß an der Spitze des Fangsiebes ein mit einem geschlossenen Boden versehener zylinderförmiger Topf angeordnet ist, in den das Ansaugende des Absaugrohrs ragt.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausbildung besteht darin, daß auf der Anströmseite des Fangsiebes keine rotierenden Bauteile vorhanden sind, die durch grobe Schmutzteile festgeklammert werden könnten und Zerstörungen herbeiführen würden. Auf der Anströmseite befindet sich lediglich ein feststehendes Ansaugrohr, während auf der Abströmseite ein drehender Spülarm vorhanden ist, der aber durch größere Schmutzteile nicht festklemmen kann, weil diese nicht durch das Fangsieb durchdringen können. Während bisher davon ausgegangen wurde, daß für ein wirksames Absaugen der Schmutzteile die Saugdüse möglichst nahe über die Anströmfläche des Fangsiebes bewegt werden müsse und der mitgeführte Spülarm auf der Abströmseite am Fangsieb haftende Schmutzteile lediglich lockere und mittelbar in die Saugdüse spüle, wurde überraschend festgestellt, daß bei einer geeigneten Ausbildung der Spitze des Fangsiebes und einer geeigneten Anordnung eines feststehenden Absaugrohrs eine zumindest gleich gute Reinigung des Fangsiebes erzielt wird, jedoch ohne die Gefahr eines Festklemmens beweglicher Teile durch Schmutzteile und mit einem wesentlich einfacheren Aufbau. Bei der in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad in bestimmten Zeitabständen vorgenommenen Reinigung wird der Spülarm drehend dicht über die Abströmfläche bzw. Außenfläche des Fangsiebes geführt und Spülwasser mit hohem Druck, vorzugsweise impulsartig, gegen die Abströmfläche gespritzt. Das Spülwasser durchströmt das Fangsieb und spült die anhaftenden Schmutzteile zurück auf die Anströmseite des Fangsiebes, wo sie vom Kühlwasser etwa schraubenförmig in den zylinderförmigen Topf mitgerissen und dort vom Absaugrohr erfaßt werden.

Eine günstige Absaugung der Schmutzteile aus dem Topf wird dadurch erzielt, daß das Ansaugende des Absaugrohrs etwa in der Ebene der Topföffnung angeordnet ist. Für eine besonders geeignete Zufuhr des Spülwassers in den Spülarm ist das innere Einlaufende des Spülarms an einem an der Drehwelle der Druckwasserspüleinrichtung befestigten Napf befestigt, dessen Rand gegen ein

ringförmiges Gleitlager einer ortsfesten, mit der Spülwasserleitung verbundenen Verteilerkammer dicht anliegt. Um das unter hohem Druck stehende Spülwasser mit gleichmäßigem Druck über die gesamte Länge des Düsenschlitzes aus das Fangsieb zu spritzen, ist am Napf der Drehwelle diametral gegenüber dem Spülarm ein Hohlarm befestigt und sind die Hohlräume des Spülarms bzw. Hohlarms durch halbkreisförmige Rohrstücke verbunden. Die halbkreisförmigen Rohrstücke tragen außerdem zur Stabilität bei.

Je nach der Art der anfallenden Schmutzteilechen kann der Düsenschlitz des Spülarms verschieden ausgebildet sein. Bei körniger Verschmutzung ist der Spülarm zweckmäßig mit einem länglichen Düsenschlitz versehen, der sich längs der Abströmfläche des Fangsiebes etwa vom Boden des Topfes bis etwa zum Außenrand des Fangsiebes erstreckt. Bei faseriger Verschmutzung sollte der Spülarm entlang der Abströmfläche des Fangsiebes etwa vom Boden des Topfes bis etwa zum Außenrand des Fangsiebes mit einer Vielzahl schräg zur Längsachse des Spülarms verlaufender Düsenschlitzes versehen sein.

Der Gegenstand der Erfindung ist in der Zeichnung durch ein Ausführungsbeispiel dargestellt; es zeigt:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Abscheiden fester Schmutzteilechen aus Kühlwasser in einem Längsschnitt,

Fig. 2 den Gegenstand der Fig. 1 in einem Schnitt nach Linie I-I,

Fig. 3 den Gegenstand der Fig. 1 in einem Schnitt nach Linie II-II, jedoch ohne Fangsieb,

Fig. 4 einen Spülarm in einer Draufsicht entsprechend der Fig. 3, jedoch mit abgeänderten Düsenschlitzten.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Vorrichtung dient dem Abscheiden von Schmutzteilechen aus einer Kühlwasserleitung für Kraftwerke u. dgl. Sie besteht aus einem rohrförmigen Gehäuse 1, das in eine Kühlwasserleitung eingebaut wird, indem es mit Endflanschen an die entsprechenden Leitungsrohre angeschlossen wird. Beim Ausführungsbeispiel ist das Gehäuse 1 mit einem Kniestück 2 versehen, doch kann auch ein linear verlaufendes Gehäuse vorgesehen sein, wobei lediglich der Antrieb für eine Druckwasserspüleinrichtung 11 angepaßt werden muß.

Zum Abfangen der vom Kühlwasser mitgerissenen Schmutzteilechen ist im Gehäuse 1 ein trichterförmiges Fangsieb 4 angeordnet, welches sich über den gesamten Querschnitt des Gehäuses 1 erstreckt, mit seinem Rand an der Innenwand 3 des Gehäuses 1 befestigt ist und mit seiner Spitze in Strömungsrichtung weist, so daß in Inneren des Fangsiebes 4 eine Fangkammer 10 gebildet wird. Die Spitze des Fangsiebes 4 ist topfförmig ausge-

bildet. Der Topf 5 ist an seinem zylinderförmigen Mantel siebartig perforiert, jedoch mit einem geschlossenen, d. h. nicht perforierten Boden 6 versehen.

Zum Absaugen der im Topf angesammelten Schmutzteilechen ist ein Absaugrohr 8 vorgesehen, dessen Ansaugende 9 axial in das trichterförmige Fangsieb 4 bis etwa zur Ebene der Topföffnung 7 ragt. Vor dem Fangsieb 4 ist das Absaugrohr 8 um 90° gebogen und radial nach außen durch das Gehäuse 1 geführt und an eine Saugpumpe (nicht dargestellt) angeschlossen. Die in die Fangkammer 10 vom Kühlwasser mitgeführten Schmutzteilechen werden vom Fangsieb 4 zurückgehalten und in den Topf 5 gelenkt. In Abhängigkeit von der anfallenden Menge an Schmutzteilechen wird die Saugpumpe in bestimmten Zeitabschnitten eingeschaltet, arbeitet also zyklisch. Bedarfsweise ist aber auch ein Dauerbetrieb möglich.

Das Fangsieb 4 setzt sich während des Betriebes allmählich zu und muß daher in bestimmten Zeitabständen gereinigt werden. Hierfür ist eine Druckwasserspüleinrichtung vorgesehen, die auf der Abströmseite des Fangsiebes 4 angeordnet ist. Hauptteil der Druckwasserspüleinrichtung 11 ist ein Spülarm 14, der nahe über die außen liegende Abströmfläche 23 des Fangsiebes 4 drehend bewegt wird und Spülwasser mit hohem Druck gegen diese Abströmfläche 23 spritzt, so daß am Fangsieb 4 festhaltende Schmutzteilechen in die Fangkammer 10 zurückströmen, dort in den Topf 5 gelangen und abgesaugt werden. Der Spülarm 14 erstreckt sich über die Länge des Fangsiebes 4 einschließlich des zylinderförmigen Mantels des Topfes 5, ist hohl ausgebildet und mit einem länglichen Düsenschlitz 15 versehen, der sich ebenfalls längs der Abströmfläche 23 etwa vom Boden 6 des Topfes 5 bis etwa zum Außenrand des Fangsiebes 4 erstreckt. Der Spülarm 14 schließt an einen Napf 13 an, der an einer Drehwelle 12 befestigt ist, die längs der Mittelachse des Fangsiebes 4 durch das Kniestück 2 in das Gehäuse 1 und mit ihrem inneren Ende in ein unter dem Boden 6 des Topfes 5 befestigtes Lagerteil 27 ragt. Der Rand 19 des Napfes 13 liegt gegen ein ringförmiges Gleitlager 20 einer ortsfesten Verteilerkammer 21 an, die mit einer Spülwasserleitung 22 verbunden ist. Die Verteilerkammer 21 ist mit der Spülwasserleitung 22 und einer diametral gegenüberliegenden Strabe 29 am Gehäuse 1 befestigt und wird von der Drehwelle 12 durchragt, die auch an den Lagerteilen 25 und 26 des Kniestückes 2 bzw. der Verteilerkammer 21 gelagert ist. Zum Antrieb der Drehwelle 12 ist ein Motor 24 vorgesehen. Der drehende Napf 13 und die ortsfeste Verteilerkammer 21 bilden ein Organ zum Einleiten von unter hohem Druck stehendem Spülwasser in den umlaufenden Spülarm 14. Zur

Stabilisierung des Spülarms 14 und zur besseren Zuleitung des Spülwassers auf die volle Länge des Düsenschlitzes 15 ist diametral gegenüber dem Spülarms 14 am Napf 13 ein Hohlarm 16 befestigt, und die Hohlräume des Spülarms 14 bzw. Hohlarms 16 sind durch halbkreisförmige Rohrstücke 17,18 verbunden.

Ist das Fangsieb 4 stark verschmutzt, wird die Druckwasserspüleinrichtung 11 eingeschaltet, d. h. durch den Motor 24 in Drehung versetzt und über die Spülwasserleitung 22 mit Spülwasser beschickt, das beispielsweise einen solchen Druck hat, daß es am Düsenschlitz 15 eine Strömungsgeschwindigkeit von etwa 10 m/s erhält. Der Spülarms 14 wird über seinen Anschluß am Napf 13 unmittelbar mit Spülwasser gespeist, erhält aber auch Spülwasser über den Hohlarm 16 und die halbkreisförmigen Rohrstücke 17,18. Die Spülwirkung läßt sich dadurch verbessern, daß ein impulsartiges Spritzen erfolgt. Der Spülarms 14 wird einmal oder mehrere Male um das Fangsieb 4 gedreht, bis der gewünschte Reinigungsgrad erzielt ist.

Enthält das Kühlwasser abzuschheidende faserige Schmutzteile, z. B. Algen, so kann anstelle des in Fig. 3 gezeigten länglichen Düsenschlitzes 15 die in Fig. 4 schematisch angedeutete Aufteilung vorgesehen werden, bei der der Spülarms 14 mit einer Vielzahl schräg zur Längsachse des Spülarms 14 verlaufenden Düsenschlitzes 28 versehen ist.

Wird alternativ anstelle eines Gehäuses 1 mit einem Kniestück 2 ein geradliniges Gehäuse verwendet, kann die Drehwelle 12 in an sich bekannter Weise mit einem Winkelgetriebe ausgerüstet sein.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden fester Schmutzteile aus Kühlwasser für Kraftwerke u. dgl., bestehend aus einem rohrförmigen Gehäuse (1), an dessen Innenwand (3) ein trichterförmiges, mit seiner Spitze in Strömungsrichtung weisendes Fangsieb (4) befestigt ist, einer Druckwasserspüleinrichtung (11) mit einem rotationssymmetrisch über der Abströmfläche (23) des Fangsiebes (4) verdrehbaren Spülarms (14), der mit wenigstens einem gegen die Abströmfläche (23) gerichteten Düsenschlitz (15,28) versehen ist, sowie einem in die Fangkammer (10) des Fangsiebes (4) ragenden Absaugrohr (8), dadurch gekennzeichnet, daß an der Spitze des Fangsiebes (4) ein mit einem geschlossenen Boden (6) versehener zylinderförmiger Topf (5) angeordnet ist, in den das Ansaugende (9) des Absaugrohres (8) ragt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansaugende (9) des Absaugrohres (8) etwa in der Ebene der Topföffnung (7) angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das innere Einlaufende des Spülarms (14) an einem an der Drehwelle (12) der Druckwasserspüleinrichtung (11) befestigten Napf (13) befestigt ist, dessen Rand (19) gegen ein ringförmiges Gleitlager (20) einer ortsfesten, mit der Spülwasserleitung (22) verbundenen Verteilerkammer (21) dicht anliegt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Napf (13) der Drehwelle (12) diametral gegenüber dem Spülarms (14) ein Hohlarm (16) befestigt ist und die Hohlräume des Spülarms (14) bzw. Hohlarms (16) durch halbkreisförmige Rohrstücke (17 bzw. 18) verbunden sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülarms (14) mit einem länglichen Düsenschlitz (15) versehen ist, der sich längs der Abströmfläche (23) des Fangsiebes (4) etwa vom Boden (6) des Topfes (5) bis etwa zum Außenrand des Fangsiebes (4) erstreckt.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spülarms (14) entlang der Abströmfläche (23) des Fangsiebes (4) mit einer Vielzahl schräg zur Längsachse des Spülarms (14) verlaufenden Düsenschlitzes (28) versehen ist.

Geänderter Patentanspruch gemäß Regel 86 (2) EPÜ.

Vorrichtung zum Abscheiden fester Schmutzteile aus Kühlwasser für Kraftwerke u. dgl., bestehend aus einem rohrförmigen Gehäuse (1), an dessen Innenwand (3) ein trichterförmiges, mit seiner Spitze in Strömungsrichtung weisendes Fangsieb (4) befestigt ist, einer Druckwasserspüleinrichtung (11) mit einem rotationssymmetrisch über der Abströmfläche (23) des Fangsiebes (4) verdrehbaren Spülarms (14), der mit wenigstens einem gegen die Abströmfläche (23) gerichteten Düsenschlitz (15,28) versehen ist, sowie einem axial in die Fangkammer (10) des Fangsiebes (4) ragenden Absaugrohr (8), dadurch gekennzeichnet, daß an der Spitze des Fangsiebes (4) ein mit einem geschlossenen Boden (6) versehener zylinderförmiger Topf (5) angeordnet ist, in den das Ansaugende (9) des Absaugrohres (8) ragt.

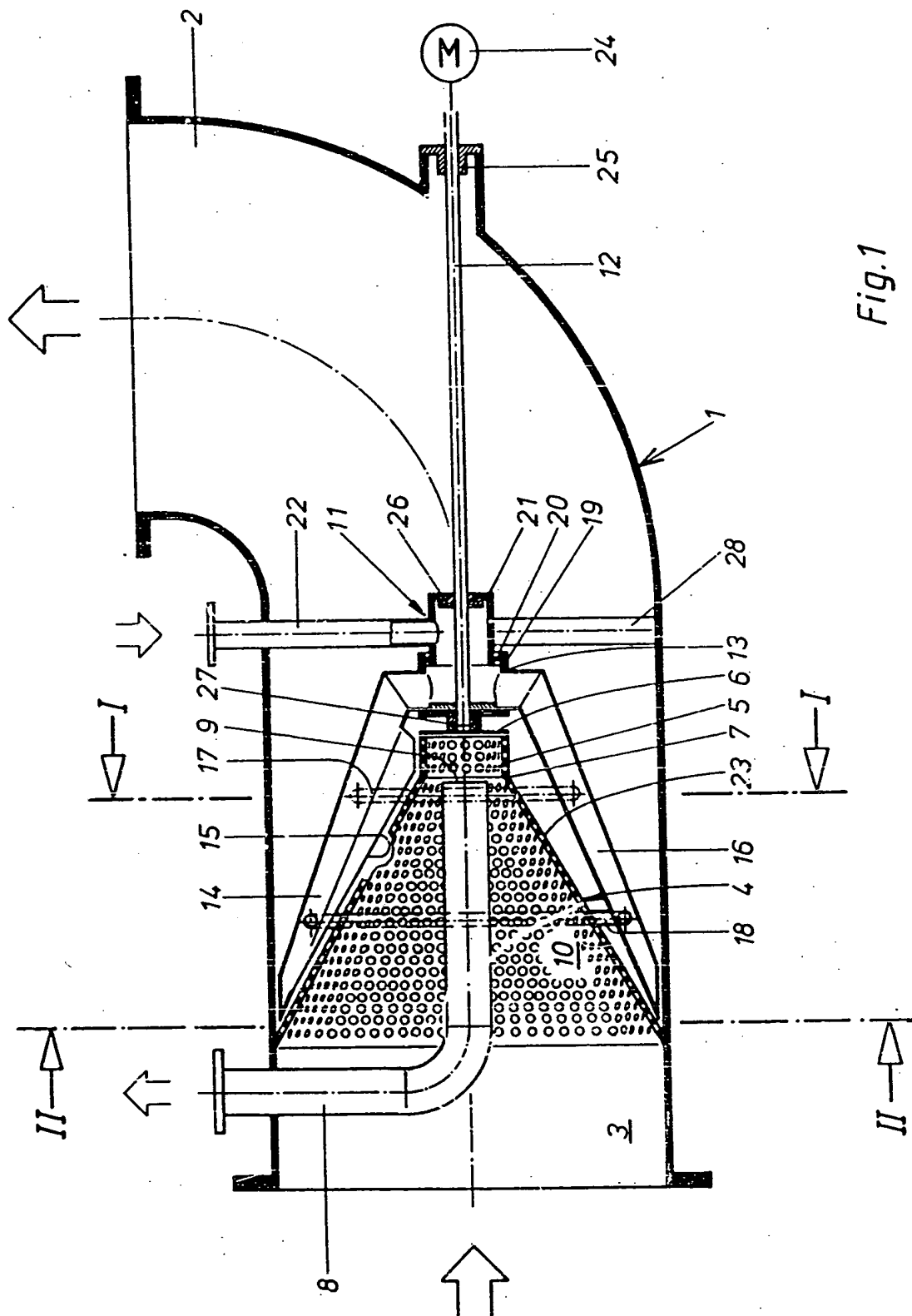


Fig. 1

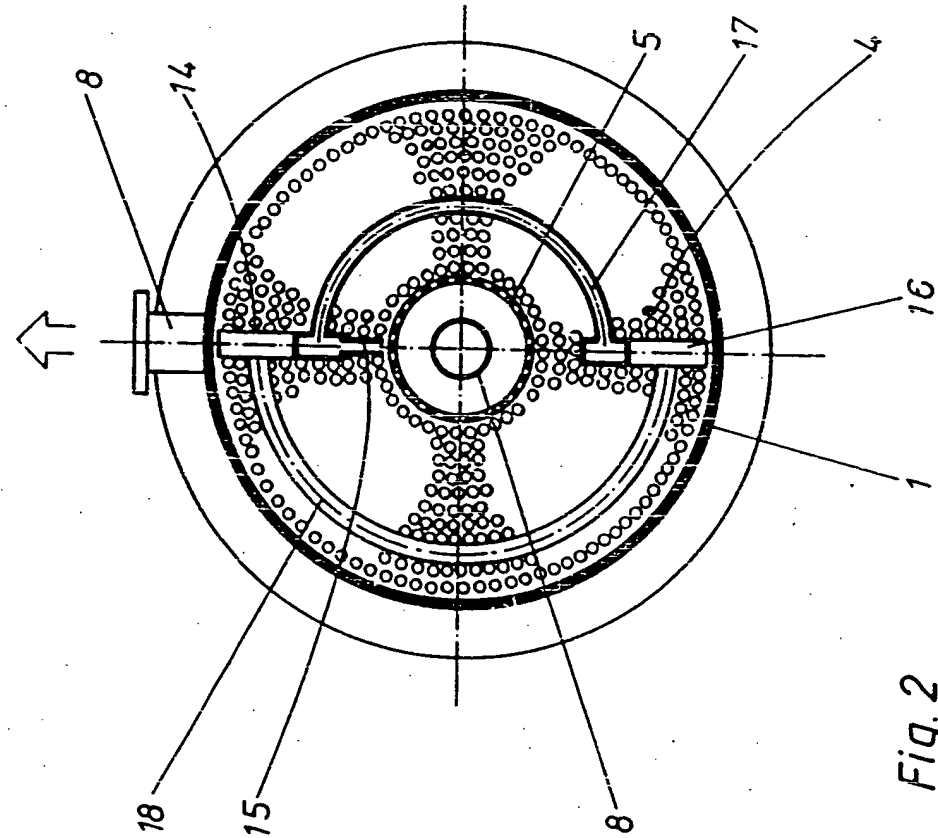


Fig. 2

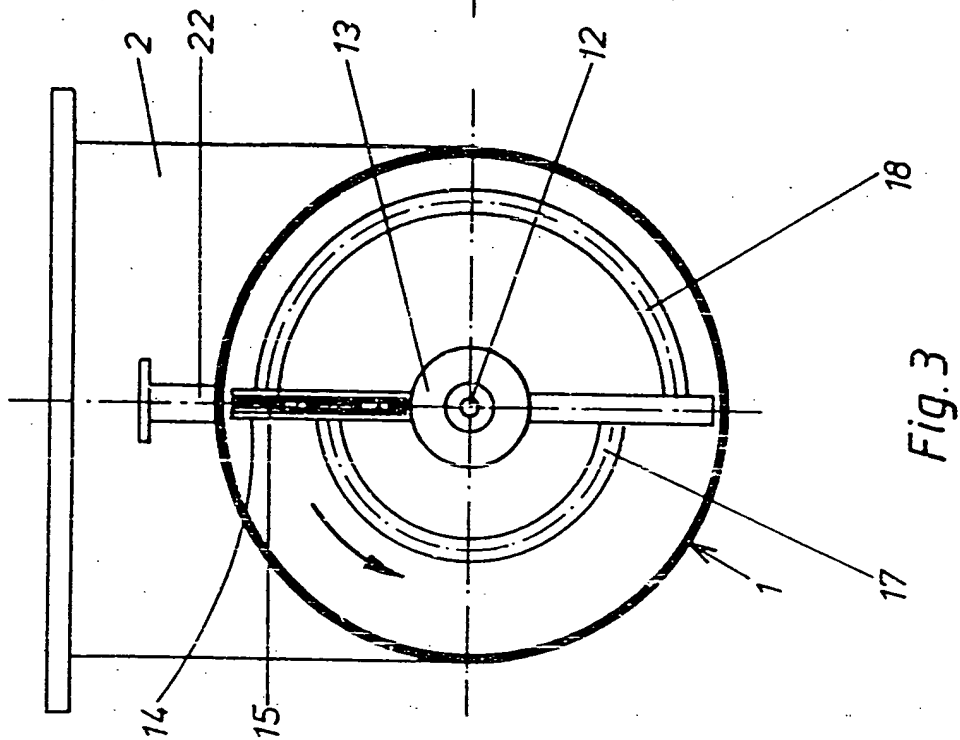


Fig. 3

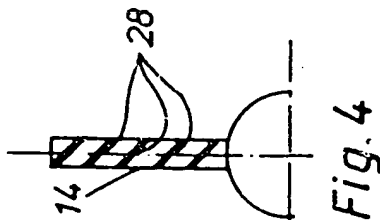


Fig. 4